Knochenszintigraphie mit Tc-99m-Phosphaten bei Parodontopathien

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn

vorgelegt von

ISAMAT NICHOLAS DAMURIA

aus

Amuria County/Uganda

Bonn 1976

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523702_0018

Knochenszintigraphie mit Tc-99m-Phosphaten bei Parodontopathien

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn

vorgelegt von

ISAMAT NICHOLAS DAMURIA

aus

Amuria County/Uganda

Bonn 1976

Angefertigt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. med.dent. E. Sauerwein

2. Gutachter: Prof. Dr. med. C. Winkler

Examen rigorosum : 7.7.1976

Aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Bonn
Poliklinik für Zahnerhaltung, Direktor Prof. Dr. Sauerwein

UNIV. LEIDEN BIBL.

Herstellung: Druck und Verlag Ing. H. O. Hövelborn 5216 Niederkassel-Mondorf, Provinzialstraße 25
Telefon Bonn 46 27 13

Inhaltsverzeichnis

	Seite:
1. Einleitung	6
2. Ätiologie, Pathogenese und Diagnostik der Parodontopathien	8
3. Grundlagen der Knochenszintigraphie	10
3.1 Radiopharmaka zur Knochenszintigraphie	10
3.2 Technik der Knochenszintigraphie	11
3.3 Indikationen zur Knochenszintigraphie	12
4. Eigene Untersuchungen	16
4.1 Methodik der Knochenszintigraphie bei Parodontopathien	16
4.2 Klinische Untersuchungen	17
4.3 Szintigraphische Untersuchungen	30
5. Ergebnisse	39
6. Diskussion	41
7. Zusammenfassung	42
8. Literaturverzeichnis	43
9. Lebenslauf	47

1. Einleitung

Die tiefgreifenden Formen der Zahnbetterkrankungen, wie z.B. die Parodontitis marginalis profunda (allgemein mit "Parodontose" bezeichnet) sind gekennzeichnet durch folgende Symptome: Umwandlung der Zahnfleischfurche zu einer Zahnfleischtasche mit seröser, serös-eitriger oder eitriger Sekretion, Bildung von subgingivalen Konkrementen, die sich ringförmig um den Zahnhals bzw. um das Wurzelzement ablagern, sowie Knochenabbau, indem sich die Alveole entweder mehr in ihrer ursprünglichen Höhe oder seitlich im Bereich des Zahnfaches verkürzt und verkleinert.

Ohne auf die ätiologischen Faktoren in diesem Zusammenhang näher einzugehen, dürfte doch allgemein anerkannt sein, daß dieser Knochenabbau durch entzündliche Prozesse eingeleitet und unterhalten wird. Die knöcherne Alveole schwindet im Verlauf der Krankheit immer mehr, bis der Zahn bzw. die Zahngruppe sich lockert und schließlich extrahiert werden muß, weil sich die starke Lockerung beim Kauen und unter funktioneller Beanspruchung störend bemerkbar macht. Der Prozeß kann nur durch eine entsprechende Therapie aufgehalten werden; sie muß früh genug einsetzen, gezielt medikamentös-konservativ oder medikamentös-chirurgisch durchgeführt werden, um einen Stillstand des Abbauprozesses zu erreichen.

Wir wissen, daß der in Schüben verlaufende Abbauvorgang der knöchernen Alveole durch sinnvolle Parodontaltherapie und systematische Heimbehandlung durch den Patienten gebremst werden kann; eine restitutio ad integrum ist so gut wie ausgeschlossen und nur ganz selten beobachtet worden. Der Parodontaltherapeut wertet es schon als Erfolg, wenn die ersten Stadien des Knochenabbaus zum Stillstand kommen und dieser Zustand über längere Jahre erhalten wer-

den kann. Trotz sorgfältiger Diagnostik mit klinischen und röntgenologischen Hilfsmitteln ist eine Aussage über die Progredienz oder den Stillstand der Knochenresorption im Alveolarbereich kaum oder nur sehr bedingt möglich.

Es bietet sich somit hier insbesondere die quantitative Knochenszintigraphie an, um einen vermehrten Knochenstoffwechsel bei Parodontitis marginalis profunda nachweisen zu können. Hierbei sind häufige Verlaufkontrollen möglich, da diese Art der Untersuchung ohne großen Aufwand bei nur geringer Strahlenbelastung durchzuführen ist.

In der zahnmedizinischen Fachliteratur liegen Publikationen auf dem Gebiet der Szintigraphie, insbesondere bei parodontologischen Untersuchungen, bisher noch nicht vor. Im folgenden soll nach einem Überblick über Ätiologie, Pathogenese und Diagnostik der Parodontopathien sowie über den heutigen Stand der Knochenszintigraphie die ersten eigenen Erfahrungen mit diesem Verfahren bei Parodontitis marginalis profunda dargelegt werden.

2. Ätiologie, Pathogenese und Diagnostik der Parodontopathien

Die Faktoren, die eine Zahnbetterkrankung verursachen, fördern und unterhalten, lassen sich in drei Gruppen unterteilen: Exogene Ursachen des marginalen Parodontalinfektes, funktionelle Störungen und endogene Faktoren.

Wichtigster exogener Faktor bei der Entstehung von Parodontopathien sind die Plaques, weiche, dicht verfilzte bakterienhaltige Zahnbeläge; sie entstehen durch mangelhafte Mundhygiene und Bevorzugung einer plaquefördernden Nahrung, speziell niedermolekularer Kohlenhydrate.

Die Bakterien produzieren Enzyme und Toxine, die das innere Saumepithel auflockern. Dadurch ist das Eindringen von Antigenen, bakteriellen Produkten in die Gingiva erleichtert. Als Antwort des Organismus werden lokal Antikörper gebildet. Diese Prozesse werden von einer Zerstörung des Gewebes begleitet. Die Auswanderung von Mikrophagen und deren Zerfall schwemmen lysosomale Enzyme in das umliegende Gewebe. Entscheidend für die Gewebsdestruktion sind die Rundzellen. Durch humorale und zelluläre Immunreaktionen wird das entzündungsfördernde Komplementsystem aktiviert. Gewebszerstörende Lymphokinine werden dabei freigesetzt. Es erfolgt die Exsudation der Plasmaflüssigkeit, die als Bakteriennährboden und Substrat für das Wachstum der Mikroorganismen in den Plaques dient.

Dadurch vertiefen sich die Zahnfleischtaschen. Bei der Progredienz des Entzündungsprozesses wird der benachbarte Alveolarknochen angegriffen. Toxine dringen entlang den Blutbahnen in den Knochen. Dabei wird das Gleichgewicht zwischen Knochenan- und Abbau durch die Steigerung der Osteoklase-Aktivität gestört. Die Prostaglandine, die sich im Entzündungsexsudat finden, sowie der gesteigerte Druck des Exsudates sind für die Knochenresorption ver-

antwortlich. Andere exogene Faktoren sind chemisch-toxische Noxen, physikalische und mechanische Traumen.

Funktionelle Störungen fördern Zahnbetterkrankungen: vorzeitige okklusale Kontakte in zentrischer Relation; Gleithindernisse bei Artikulationsbewegungen; traumatische Okklusion und Parafunktionen (Knirschen, Pressen, Lippenbeißen und Zungenpressen). Sie wirken sich besonders bei entsprechender Anlage und bereits vorhandenen marginalen Entzündungsprozessen aus.

Es sind einige Allgemeinerkrankungen, Stoffwechselstörungen, die fast regelmäßig mit Zahnbetterkrankungen vergesellschaftet sind. Sie werden als endogene Faktoren bezeichnet: Stoffwechsel- und hormonale Störungen (z.B. Diabetes mellitus, Hyperthyreoidismus), Blutkrankheiten (zyklische Neutropenie, myeloische Leukämien u.a.), Keratoma palmare et plantare; aber auch Mangelernährung (Kwasiokor) und Vitamindefizite (A,B,C) sowie Mineralsalzmängel kommen in Betracht.

Gegenwärtig wird die praktische Diagnostik der Parodontopathien durch anamnestische Erhebungen, durch den Allgemein- und den Lokalbefund (Ausfüllen des Pa-Status) sowie Beurteilung des Röntgenstatus durchgeführt. Die Röntgenographie ist für die Bewertung der Pathologie des Knochengewebes, d.h. für die Registrierung von Höhen- und Seitenschwund, Knochentrichtern und -kavernen, unentbehrlich. Nachteilig ist dabei, daß die Aufnahmen nur eine sehr vage Auswertung zulassen, die nichts über Progredienz, Stillstand oder Wiederaufbau des Alveolarsystems auszusagen gestattet. Der Knochenabbau muß dabei bereits eine nicht unerhebliche Stärke erreicht haben, damit er im Röntgenbild überhaupt markant genug dargestellt wird.

3. Grundlagen der Knochenszintigraphie

3.1. Radiopharmaka zur Knochenszintigraphie

Nachdem TREADWELL 1942 anhand von autoradiographischen Versuchen den Knocheneinbau des radioaktiven Strontiumisotops Sr-85 nachgewiesen hatte, ist von verschiedenen Untersuchern wie BESSLER, DWORKIN, FRENCH, RONAI, LOWBEER, die Affinität einer ganzen Reihe von Radionukliden zum Skelettsystem überprüft worden. Diese Isotope sind entweder normale Bestandteile des Knochens oder werden analog den physiologischen Stoffwechselprodukten an den Knochenoberflächen absorbiert. Zwischen Calcium und radioaktivem Strontium kommt es z.B. zum Ionenaustausch, so daß das Strontium anstelle des Calciums an die Hydroxylapatitkristalle angelagert wird.

Da für die übliche Technik der Szintigraphie ausschließlich Gammastrahler eingesetzt werden können, wurde Ca-45 lediglich zu in vitro-Untersuchungen benutzt. Ca-47 besitzt bei einer günstigen Halbwertzeit (HWZ) von 4,9 Stunden, jedoch eine meßtechnisch schwer beherrschbare Energie von 1,39 MeV und ist somit für die Szintigraphie weniger geeignet. Sr-85 als Reaktorspaltprodukt hat wegen seiner langen HWZ von 65 Tagen und der damit verbundenen großen Strahlenbelastung wesentliche Nachteile. Man ging daher zu dem reinen Gammastrahler Sr-87m über, der eine HWZ von 2,7 Stunden aufweist (CHARKES). Weiterhin kann Fluor-18, ein Positronenstrahler mit einer HWZ von 1,9 Stunden eingesetzt werden. Die Herstellung dieses Isotops erfordert jedoch ein Zyklotron, so daß dieses Isotop nur in Instituten mit entsprechender Ausrüstung angewandt werden kann.

Als wichtige Radiopharmaka haben sich in neuester Zeit für die klinische Praxis Technetium-99m-Polyphosphat bzw. Pyrophosphat erwiesen (SUBRAMANIAN). Tc-99m ist ebenso wie

Sr-87 ein reiner Gammastrahler. Es hat eine HWZ von 6 Stunden und kann aus einem Molybdängenerator im klinischen Arbeitsbereich gewonnen werden. Wiederholungsuntersuchungen mit Tc-99m sind möglich, die anzuwendende Aktivitätsmenge liegt im mCi Bereich, wobei infolge der kurzen HWZ und der ausschließlichen Quantenemission die Strahlungsbelastung gering ist. Die Gonadenbelastung beträgt bei Applikation von 15 mCi somit nur die Hälfte der in Kauf zu nehmenden Dosis beim i.v. Pyelogramm (HENNE).

Da Technetium auch für viele andere Zwecke in der nuklearmedizinischen Diagnostik eingesetzt wird, steht es in der Klinik generell zur Verfügung und kann daher in den genannten Verbindungen als ideales Radionuklid für die Knochenszintigraphie angesehen werden. Dies ist nicht zuletzt auch der Fall wegen der meßtechnisch optimal nutzbaren Strahlungsenergie des Technetiums, das eine monochromatische Gammastrahlung von 0,14 MeV aussendet.

3.2 Technik der Knochenszintigraphie

Es werden 15 mCi Tc-99m-Pyrophosphat intravenös injiziert. Etwa 2-3 Stunden später wird mit den Untersuchungen begonnen. Man kann davon ausgehen, daß zu dieser Zeit 50-60 % der radioaktiven Substanz an das Skelettsystem gebunden sind. Der restliche Aktivitätsanteil wird über die Nieren ausgeschieden. Es ist somit für eine ausreichende Diurese (orale Zufuhr von 1 Liter Wasser) zu sorgen. Der zu untersuchende Körperabschnitt wird unter dem Detektor einer Szintillationskamera bzw. eines Scanners gelagert. Im Normalfall kommt es zu einer Anreicherung in Schädel, Wirbelsäulenbereich, in den langen Röhrenknochen, in Schulter, Gelenken sowie im Beckenbereich. Zusätzlich findet sich eine starke Akkumulation des Test-

präparates in Nieren und Blase, durch die das Präparat zum Teil ausgeschieden wird. Unter pathologischen Bedingungen ist, abweichend von der normalen Verteilung, in erkrankten Bereichen bzw. Gelenkabschnitten eine vermehrte Aktivitätsanreicherung erkennbar.

3.3 Indikationen zur Knochenszintigraphie

Alle pathologischen Vorgänge am Knochen, die mit einem erhöhten Knochenstoffwechsel einhergehen, sind szintigraphisch erfaßbar. Zu bedenken ist hierbei, daß über die Natur eines Prozesses ohne Kenntnis von Klinik, Anamnese und Röntgenbefund meist keine Aussage möglich ist. Das Untersuchungsverfahren ist also sehr empfindlich, jedoch in seiner Aussage unspezifisch.

Zu den klinisch wichtigsten Indikationen der Skelettszintigraphie gehört der Nachweis von Knochenmetastasen bzw. Knochentumoren. Bei den Tumoren, die besonders häufig osteotrop metastasieren, handelt es sich in erster Linie um das Bronchial-, das Mamma-, das Prostata- sowie das Schilddrüsen-Karzinom und das hypernephroide Karzinom.

Prädilektionsstellen für Knochenmetastasen sind Wirbelsäule, das Becken, die Rippen, der Schädel und die cranialen Anteile von Femur und Humerus (MALINOWSKA,MACKIENWICZ). Die Frage von Fernmetastasen ist von besonderer Bedeutung, da hierdurch das therapeutische Vorgehen bestimmt wird.

Die Frühdiagnose von Knochenmetastasen ist heute eine Domäne der Knochenszintigraphie (LEGGE,PISTANNA,SCHMIDT), da Osteolysen röntgenologisch erst bei einer Demineralisierung von 30 % nachweisbar sind. Besonders Spongiosadefekte können röntgenologisch leicht übersehen werden.

Neben dem Nachweis von Tumoren oder Metastasen im Skelettsystem wird die Knochenszintigraphie bei der Diagnostik entzündlicher, degenerativer sowie traumatischer Erkrankungen des Knochensystems eingesetzt. Auch wenn noch keine typischen röntgenologischen Veränderungen aufgetreten sind, spricht im Frühstadium der akuten Osteomyelitis oder Reaktivierung eines alten Herdes die Anreicherung von knochenaffinen Nukliden an, entsprechend der Lokalisation für die Floridität des Prozesses (MALINOWSKA). Bei der Knochentuberkulose findet sich im aktiven Stadium ebenfalls eine deutlich vermehrte AKtivitätsanreicherung (FELLÄNDER). Mit zunehmender Heilung normalisiert sich der Knochenstoffwechsel wieder.

Bei Arthrosen findet sich eine gesteigerte Anreicherung der Testsubstanz im gelenknahen Knochen als Ausdruck eines vermehrten Umbaus. Der szintigraphische Befund gibt somit Hinweise über die Ausdehnung und Intensität einer bestehenden Arthritis und kann längere Zeit vor der Serologie und dem Röntgenbild positiv ausfallen (HENNE). Das Gleiche gilt für Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises.

Bei Frakturen und Endoprothesen liegt die Bedeutung der Knochenszintigraphie in der Möglichkeit, den Verlauf der Kallusbildung, welche mit erhöhtem Stoffwechsel einhergeht, zu kontrollieren. Die Steigerung der Aktivitätsanreicherung beginnt etwa nach zwei Wochen (von DYKE) und erreicht das Maximum nach drei bis vier Wochen (BESSLER). Bei konservativ behandelten Frakturen lassen sich pathologische nicht eindeutig von normalen Heilungsprozessen unterscheiden. Sicher ist dagegen die Aussage bei operativ versorgten Verletzungen. Bei fehlender Verheilung oder ungenügender Konsolidierung von Osteotomien findet sich eine verstärkte Aktivitätsanreicherung (SUBRAMANIAN). Der Chirurg kann somit frühzeitig eine unstabile Fixation oder Lockerung von Endoprothesen erkennen. Darüber hinaus

ergibt die Knochenszintigraphie die Möglichkeit der Erkennung einer atrophischen bzw. hypertrophischen Pseudarthrose, was für das therapeutische Vorgehen von großer Wichtigkeit ist. Bei der Sudeck'schen Atrophie wird die vorhandene osteogane Aktivität durch reichliche Ablagerung des verwendeten Radionuklids nachgewiesen (ZITA).

Der Morbus Paget (Ostitis deformans) ist morphologisch durch einen erhöhten Knochenumbau sowie eine extrem gesteigerte Durchblutung gekennzeichnet (KLEIN).

Somit stellt die Szintigraphie mit der Möglichkeit, die Stoffwechselaktivität des Knochens zu beurteilen, eine sinnvolle Ergänzung röntgenologischer Untersuchungsmethoden dar. Darüber hinaus erlaubt die Computer-Szintigraphie (WINKLER) eine quantitative Aussage über die Stoffwechselaktivität eines Prozesses. Bei Verlaufuntersuchung läßt sich somit anhand eines Zeit-Aktivitätverlaufs das Fortschreiten oder die Heilung einer Knochenveränderung beurteilen.

Nach dem hier Gesagten kann somit davon ausgegangen werden, daß die Knochenszintigraphie mit der Möglichkeit, einen vermehrten Knochenstoffwechsel nachzuweisen, auch bei den Parodontopathien zusätzliche Informationen über den Knochenumbau liefert. Insbesondere die quantitative Computerszintigraphie (WINKLER) erlaubt eine quantitative Aussage über den Zustand der knöchernen Alveolen, wobei anhand von Verlaufskontrollen mit einem Zeit-Aktivitätsverlauf Stillstand oder Progredienz des vermehrten Knochenstoffwechsels dokumentiert werden kann. Gerade bei den Frühformen der Parodontitis, bei denen mit röntgenologischen Methoden ein Knochenumbau noch nicht nachzuweisen ist, kann der Knochenszintigraphie größte Bedeutung zukommen, da in solchen Fällen zu erwarten ist, daß das Szintigramm vor der Röntgenaufnahme einen indizierenden Befund erbringen wird. Eine gezielte medikamentös-

konservative oder medikamentös-chirurgische Therapie der Parodontopathien kann somit schon zum frühest möglichen Zeitpunkt einsetzen und den optimalen Therapieerfolg garantieren und den in Schüben verlaufenden Abbauvorgang in einem Zustand bremsen, in dem noch kein massiver Knochenabbau vorhanden ist.

4. Eigene Untersuchungen

Untersucht wurden insgesamt 16 Patienten, davon 12 mit Parodontitis marginalis profunda und 4 ohne Anhalt für einen pathologischen Zahnbettprozeß. . Bei allen Patienten wurde ein kompletter zahnärztlicher Untersuchungsstatus einschließlich Röntgenuntersuchung erhoben. Die szintigraphischen Untersuchungen wurden bei allen Patienten mit der zuvor beschriebenen Methodik durchgeführt.

4.1 Methodik der Knochenszintigraphie bei Parodontopathien

Als Testpräparat wird ein Tc-99m-Diphosphonat verwandt, welches dem Patienten in einer Aktivitätsmenge von 10mCi intravenös verabreicht wird. Zur Blockade der Schilddrüse und der Speicheldrüsen werden vor der Untersuchung IRENAT-Tröpfchen per oral gegeben. Das Schädelszintigramm wird nach ausreichender Hydrierung des Patienten durch orale Wasserzufuhr nach drei Stunden in frontaler, rechts- und linksseitlicher Projektion aufgenommen. Pro Bild werden 400.000 Impulse gesammelt. Zur Messung der Aktivitätsanreicherung im Knochen wird ein Szintillationskamera- Computersystem (WINKLER, KNOPP, BIERSACK) verwandt. Dieses besteht aus einer Szintillationskamera nach ANGER (PICKER Dynacamera 4) mit Parallelloch-Kollimator, der über zwei Analog-Digital-Konvatoren an ein 4.096-Kanal-Analysator angeschlossen ist; er dient als Pufferspeicher für unseren Prozeßrechner SIEMENS 306/330. Die Bildausgabe erfolgt über ein Analog-Sichtgerät. Die quantitative Auswertung erfolgt mit Hilfe eines Lichtgriffels (Region of Interest (ROI)-Technik), wobei jeweils eine gleichgroße Zahl von Kanälen im rechten und linken Ober- bzw. Unterkiefer zum Os occipitale ins Verhältnis gesetzt wird (Abb. 10-15, 18-23)

Aus den Impulsraten gleichgroßer Areale von Maxilla, Mandibula und Os occipitale errechnet sich der Knochenstoffwechsel-Quotient:

$$Q_k = \frac{\text{Imp. Kieferknochen}}{\text{Imp. Os occipitale}}$$

Gleichzeitig werden mit der Szintillationskamera Analog-Photos aufgenommen, die in Verbindung mit den Computer-Szintigrammen der morphologischen Beurteilung der Kieferknochen dienen.

4.2 Klinische Untersuchungen

Alle 12 Patienten wurden klinisch untersucht. Hier werden Röntgenbilder und jeweils der Parodontalstatus für sechs ausgewählte Patienten präsentiert:

Abb.1

M. S., 41 J., männlich

I. ALLGEMEINE VORGESCHICHTE:

Besteht ein Diabetes	-
Vasomotorische Erkrankungen? (Migräne, Akrozyanose, kalte Hände etc.)	x
Magen-Darmstörungen (z.B. Druckgefühl nach Mahlzeiten)	-

Sonstige gegenwärtige Erkrankungen:

Stenocardie
.....

II. SPEZIELLE VORGESCHICHTE:

Bestand eine Gingivitis oder Stomatitis ulcerosa	
Einmal	-
Mehrmals	x
Besteht oder bestand Zahnfleischbluten?	x
Besteht Tendenz zur Bildung von Belägen?	x
Beobachtet der Patient Zahnwanderungen?	x
Ist Zahnverlust durch Zahnlockerung eingetreten?	-
Früher kieferorthopädische Behandlung?	-

III. BEFUND

A Parafunktionen und Folgen:

Knirschen?	-
Pressen?	-
Lippenpressen	-
Zungenpressen?	-
Abrasionen; Schliff-Flächen?	-

Sonstige?.....

D I A G N O S E:

Parodontitis marginalis profunda

B Herausnehmbarer Zahnersatz? -

seit ..... Jahren

Festsitzender Zahnersatz -

seit ..... Jahren

C Marginales Parodontium:

Entzündung

generell? x

lokalisiert? -

Taschensekretion? x

Konkremente? x

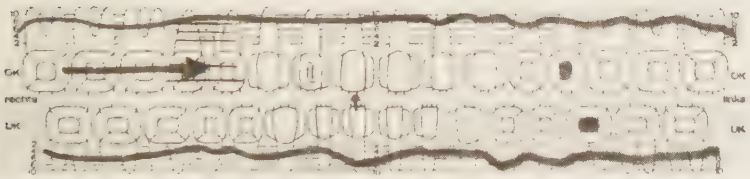
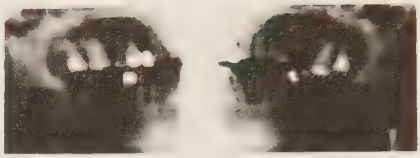


Abb.2



G. S., 60 J., weiblich

I. ALLGEMEINE VORGESCHICHTE:

Besteht ein Diabetes?	-
Vasomotorische Erkrankungen? Hypertonie (Migräne, Akrozyanose, kalte Hände etc.)	x
Magen-Darmstörungen? (z.B. Druckgefühl nach Mahlzeiten)	-

Sonstige gegenwärtige Erkrankungen:

.....

II. SPEZIELLE VORGESCHICHTE:

Bestand eine Gingivitis oder Stomatitis ulcerosa?	
Einmal?	x
Mehrmals?	-
Besteht oder bestand Zahnfleischbluten?	x
Besteht Tendenz zur Bildung von Belägen?	x
Beobachtet der Patient Zahnwanderungen?	x
Ist Zahnverlust durch Zahnlockerung eingetreten?	x
Früher kieferorthopädische Behandlung?	-

III. BEFUND

A Parafunktionen und Folgen:

Knirschen?	-
Pressen?	-
Lippenpressen?	-
Zungenpressen?	-

Abrasionen;Schliff-Flächen? | x
Sonstige?.....

D I A G N O S E:

Parodontitis marginalis profunda
.....

B Herausnehmbarer Zahnersatz? | x

seit 2 Jahren
.....
Festsitzender Zahnersatz? | x
seit ..... Jahren | -

C Marginales Parodontium:

Entzündung
generell? x
lokalisiert? | -
Taschensekretion? | x
Konkremente | x

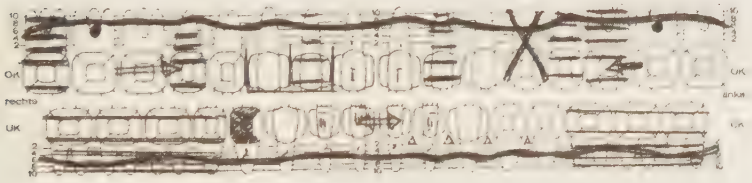


Abb.3

L. D., 21 J., weiblich

I. ALLGEMEINE VORGESCHICHTE:

Besteht ein Diabetes? -

Vasomotorische Erkrankungen? -
(Migräne, Akrozyanose, klate Hände etc.)

Magen-Darmstörungen? -

(z.B. Druckgefühl nach Mahlzeiten)

Sonstige gegenwärtige Erkrankungen:

.....

II. SPEZIELLE VORGESCHICHTE:

Bestand eine Gingivitis oder Stomatitis ulcerosa?

Einmal? x

Mehrmals? -

Besteht oder bestand Zahnfleischbluten? x

Besteht Tendenz zur Bildung von Belägen? x

Beobachtet der Patient Zahnwanderungen? -

Ist Zahnverlust durch Zahnlockerung eingetreten? -

Früher kieferorthopädische Behandlung? x

III. BEFUND

A Parafunktionen und Folgen

Knirschen? -

Pressen? -

Lippenpressen? -

Zungenpressen? -

Abrasionen; Schliff-Flächen? -

Sonstige? .....

D I A G N O S E:

Parodontitis marginalis profunda

B Herausnehmbarer Zahnersatz? [-]

seit ..... Jahren

Festsitzender Zahnersatz? [-]

seit ..... Jahren

C Marginales Parodontium:

Entzündung

generell? [x]

lokalisiert? [-]

Taschensekretion? [x]

Konkremente? [x]

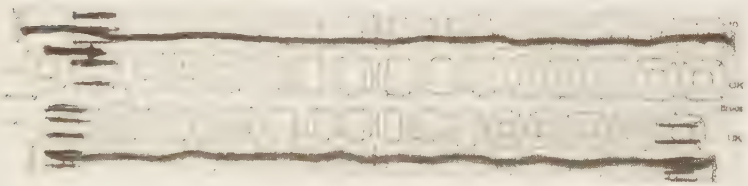
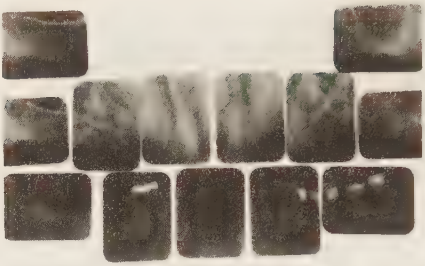


Abb.4



M. M., 48 J., weiblich

I. ALLGEMEINE VORGESCHICHTE:

Besteht ein Diabetes? -

Vasomotorische Erkrankungen? -
(Migräne, Akrozyanose, kalte Hände etc.)

Magen-Darmstörungen? -
(z.B. Druckgefühl nach Mahlzeiten)

Sonstige gegenwärtige Erkrankungen:

.....

II. SPEZIELLE VORGESCHICHTE:

Bestand eine Gingivitis oder Stomatitis ulcerosa?

Einmal? x

Mehrmals? -

Besteht oder bestand Zahnfleischbluten? x

Besteht Tendenz zur Bildung von Belägen? x

Beobachtet der Patient Zahnwanderungen? -

Ist Zahnverlust durch Zahnlockerung eingetreten? x

Früher kieferorthopädische Behandlung? -

III. BEFUND

A Parafunktionen und Folgen

Knirschen? -

Pressen? -

Lippenpressen? -

Zungenpressen? -

Abrasionen; Schliff-Flächen? -

Sonstige? .....

D I A G N O S E:

Parodontitis marginalis profunda (UK)

B Herausnehmbarer Zahnersatz x
seit ..... Jahren
Festsitzender Zahnersatz -
seit ..... Jahren

C Marginales Parodontium:

Entzündung
generell? x
lokalisiert? -
Taschensekretion? -
Konkremente? -

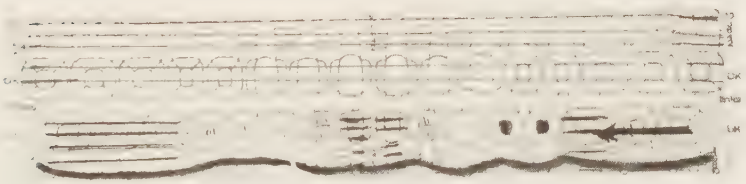
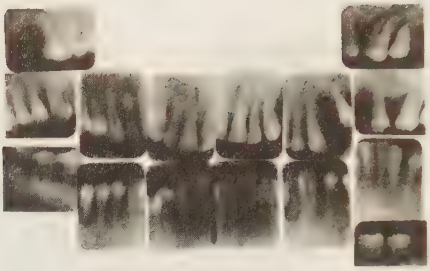


Abb.5



P.T., 34 J., männlich

I. ALLGEMEINE VORGESCHICHTE:

Besteht ein Diabetes? -

Vasomotorische Erkrankungen? -
(Migräne, Akrozyanose, kalte Hände etc.)

Magen-Darmstörungen? -
(z.B. Druckgefühl nach Mahlzeiten)

Sonstige gegenwärtige Erkrankungen:

.....

II. SPEZIELLE VORGESCHICHTE:

Bestand eine Gingivitis oder Stomatitis ulcerosa?

Einmal? -

Mehrmals? x

Besteht oder bestand Zahnfleischbluten? x

Besteht Tendenz zur Bildung von Belägen? x

Beobachtet der Patient Zahnwanderungen? x

Ist Zahnverlust durch Zahnlockerung eingetreten? -

Früher kieferorthopädische Behandlung? -

III. BEFUND

A Parafunktionen und Folgen

Knirschen? -

Pressen? -

Lippenpressen? -

Zungenpressen? -

Abrasionen; Schliff-Flächen? -

Sonstige?.....

D I A G N O S E:

Parodontitis marginalis profunda

B Herausnehmbarer Zahnersatz? -
seit ..... Jahren
Festsitzender Zahnersatz? -
seit ..... Jahren

C Marginales Parodontium:

Ertzündung
generell? x
lokalisiert? -
Taschensekretion? x
Konkremente? x

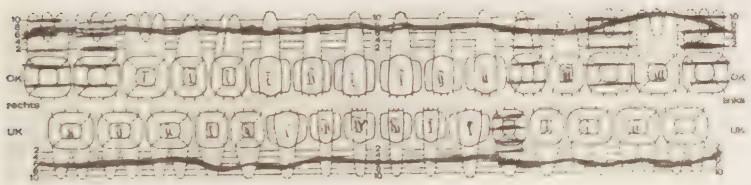
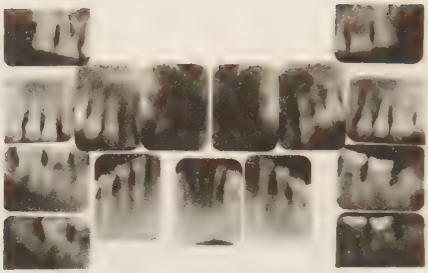


Abb.6



F.P., 65 J., männlich

I. ALLGEMEINE VORGESCHICHTE

Besteht ein Diabetes? -

Vasomotorische Erkrankungen? -
(Migräne, Akrozyanose, kalte Hände etc.)

Magen-Darmstörungen? -
(z.B. Druckgefühl nach Mahlzeiten)

Sonstige gegenwärtige Erkrankungen

.....

II. SPEZIELLE VORGESCHICHTE

Bestand eine Gingivitis oder Stomatitis ulcerosa?

Einmal? x

Mehrmals? -

Besteht oder bestand Zahnfleischbluten? x

Besteht Tendenz zur Bildung von Belägen? x

Beobachtet der Patient Zahnwanderungen? -

Ist Zahnverlust durch Zahnlockerung eingetreten? x

Früher kieferorthopädische Behandlung? -

III. BEFUND

A. Parafunktionen und Folgen

Knirschen? -

Pressen? -

Lippenpressen? -

Zungenpressen? -

Abrasionen; Schliff-Flächen? -

Sonstige?
.....

D I A G N O S E :

Parodontitis marginalis profunda

B Herausnehmbarer Zahnersatz? -
seit ..... Jahren
Festsitzender Zahnersatz -
seit ..... Jahren

C Marginales Parodontium:
Entzündung -
generell? x
lokalisiert? -
Taschensekretion? x
Konkremente? x

4.3 Szintigraphische Untersuchungen

Abb.7

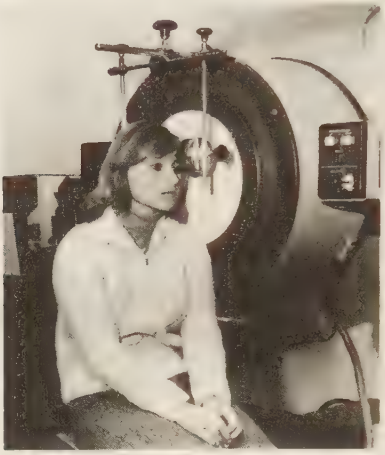


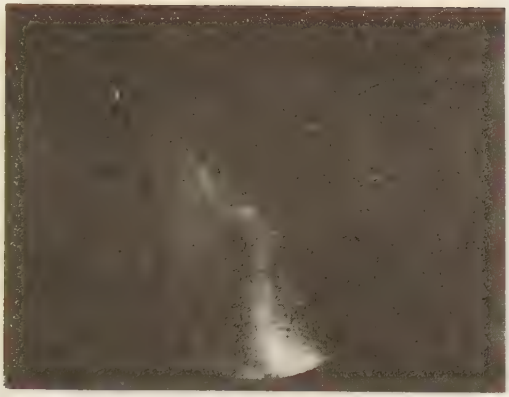
Photo: Szintillationskamera und die Position des Patienten

Szintiphotos (Analog-Photo und Computerszintigramm) von der Patientin G.S., 60 J., weiblich (Parodontitis marginalis profunda)

Abb.8

Szinti-Photo von G.S.,60 J.,weibl. (rechts), seitliche Projektion

Abb.9



Szintigramm von G.S.,60 J.,weibl. (links)

Eine starke Anreicherung der Testsubstanz in Ober- und Unterkiefer sowie in Os occipitalis,sella turcicae und Wirbelsäule sind bei beiden Photos zu erkennen.

Abb.10
Occipitalis links
Impulsrate 1182

Abb.11
UK li Imp
Q_k = 1,26

Abb.12
OK li Imp
Q_k = 1,46

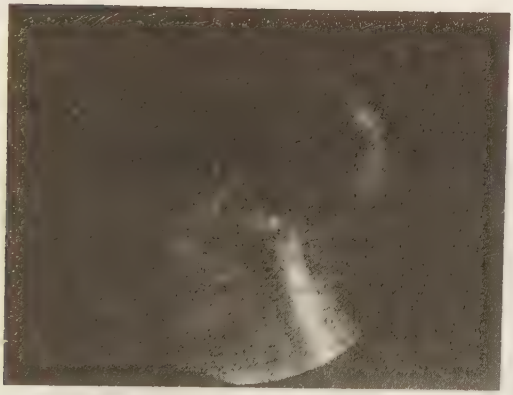
Abb.13
Occipitalis rechts
Impulsrate 1495

Abb.14
OK re Imp
Q_k = 1,01

Abb.15
UK re Imp
Q_k = 1,12

Szinti-Photos von dem Untersuchten: N.D., 29 J.,männl.
(klinisch ohne Paitis)
Abb.16

Rechts
Abb.17



Links
Eine starke Anreicherung der Testsubstanz im Kiefergebiet ist bei diesen Szinti-Photos nicht zu erkennen.

Abb.18
Computerszintigramme von N.D.
Os occipitalis rechts, Imp.1715

Abb.19
OK re, Imp.
Q_K = 0,97

Abb.20
UK re, Imp.:
Q_K = 0,99

Abb.21
Os occipitalis links, Imp.: 1326

Abb.22
OK li, Imp.:
Q_K = 1,03

Abb.23
UK li, Imp.:
Q_K = 0,95

5. Ergebnisse

Bei vier Patienten ohne Parodontopathien fand sich eine annähernd gleichgroße Knochenstoffwechselaktivität im Os occipitale, in Mandibula und Maxilla (Tabelle 1).

Tabelle 1 Aktivitätsverteilungsrelation Kieferknochen/Os occipitale bei Patienten ohne Parodontopathien:

AVR	(Q_k) re.OK/Occ.	(Q_k) re.UK/Occ.	(Q_k) li.OK/Occ.	(Q_k) li.UK/Occ.
1.R.O.,21 J.,männl.	1.04	1.05	0.97	0.95
2.A.D.,23 J.,weibl.	1.22	1.14	1.13	1.0
3.N.D.,29 J.,männl.	0.97	0.99	1.03	0.95
4.K.R.,24 J.,männl.	1.11	1.00	1.16	0.93
Mittelwerte:	$1,09 \pm 0,1$	$1,05 \pm 0,07$	$1,07 \pm 0,07$	$0,96 \pm 0,03$

12 Patienten mit Parodontitis marginalis profunda wiesen im Gegensatz hierzu einen erheblich gesteigerten Knochenstoffwechsel im Bereich der Kieferknochen auf (Tabelle 2). Dieser Befund stand im Einklang mit entsprechenden Veränderungen im Räntgenbild des Kiefers (Abb. 1-6), wo sich parodontale Resorptionserscheinungen fanden, und zwar im Sinne von Höhen- und Seitenabbau.(Abb:Rö-Bilder)

Tabelle 2 Aktivitätsverteilungsrelation Kieferknochen/Os occipitale bei Patienten mit Parodontitis marginalis profunda

AVR	(Q_k) re.OK/Occ.	(Q_k) re.UK/Occ.	(Q_k) li.OK/Occ.	(Q_k) li.UK/Occ
5.G.D.,23 J.,männl.	1.39	1.33	1.34	1.38
6.M.F.,49 J.,männl.	1.73	1.62	1.91	1.89
7.M.S.,41 J.,männl.	1.56	1.56	1.61	1.71
8.E.H.,26 J.,weibl.	1.48	1.51	1.74	1.70
9.R.H.,25 J.,männl.	1.48	1.48	1.51	2.27
10.M.M.,48 J.,weilb.	1.73	1.62	1.60	1.59
11.F.H.,30 J.,männl.	1.56	1.75	1.63	1.71
12.A.T.,31 J.,weibl.	1.69	1.55	1.82	1.69
13.L.D.,21 J.,weibl.	1.34	1.31	1.47	1.20
14.F.P.,65 J.,männl.	1.62	1.61	1.63	1.59
15.P.T.,34 J.,männl.	1.70	2.01	2.22	2.13
16.G.S.,60 J.,weibl.	1.23	1.02	1.45	1.26
Mittelwerte:	$1.50 \pm 0,13$	1.54 ± 0.13	1.66 ± 0.14	$1.68 \pm 0.$

6. Diskussion

Bei allen untersuchten Patienten mit einer Parodontitis marginalis profunda war szintigraphisch ein gegenüber Gesunden vermehrter Knochenstoffwechsel in den Kieferknochen festzustellen. Der Einsatz der Szintigraphie bei marginalen Parodontopathien liefert somit zusätzlich zum Röntgenbefund Informationen über Knochenumbau- und -abbau, insbesondere ist der Zustand des Prozesses quantitativ zu erfassen. Besondere Bedeutung kommt der Szintigraphie offenbar jedoch in solchen Fällen zu, in denen noch kein massiver Knochenumbau zu röntgenologisch erfaßbaren Veränderungen geführt hat. Bei den Frühformen der Parodontopathien kann sich damit die Möglichkeit ergeben, eine Beteiligung der knöchernen Alveole bereits in einem Stadium zu erfassen, in dem der vermehrte Knochenstoffwechsel noch nicht zur Resorption des Kieferknochens geführt hat. Hier sollten alle zur Verfügung stehenden therapeutischen Maßnahmen voll ausgeschöpft werden, um die Erkrankung im Frühstadium zu erfassen und so weitere Schübe wenn nicht verhindern, so doch abbremsen zu können. In praktischer Hinsicht ist zu bedenken, daß mit der Methode ein gewisser technischer Aufwand verbunden ist, der einem Einsatz auf breiter Basis zunächst entgegen stehen könnte. Andererseits wäre zu bedenken, daß im Falle der Bewährung der Knochenszintigraphie zur Früherfassung der Parodontitis in verschiedenster Hinsicht große Vorteile für die Vorsorgemedizin und damit auch zur Kosteneinsparung erreicht werden könnten.

Neue Erkenntnisse sind von der quantitativen Knochenszintigraphie eventuell auch in wissenschaftlicher Hinsicht auf dem Gebiet der Parodontose-Forschung zu erwarten. Hierbei ist in erster Linie an die weitere Klärung der Ätiologie sowie an die Entwicklung und Prüfung der Wirksamkeit therapeutischer Maßnahmen zu denken.

7. Zusammenfassung

Bei zwölf an Parodontitis marginalis profunda erkrankten Patienten sowie vier zahngesunden Kontrollpersonen wurden nach i.v.-Applikation von Tc-99m-Pyrophosphat quantitative Knochenszintigramme der Kieferregion aufgenommen. Die Untersuchung erfolgte in frontaler, rechts- und linksseitlicher Projektion. Zur Messung der Aktivitätsanreicherung im Knochen sowie zur Auswertung der Szintigramme wurde ein Szintillationskamera-Computersystem verwendet.

Patienten mit Parodontitis marginalis profunda wiesen gegenüber Gesunden deutlich vermehrten Knochenstoffwechsel im erkrankten Kieferbereich auf. Somit erlaubt die Knochenszintigraphie bei Parodontopathien nicht nur eine quantitative Aussage über die Stoffwechselaktivität des Prozesses, sondern darüber hinaus wahrscheinlich auch eine Frühdiagnose in Fällen, in denen die Parodontitis noch nicht zu einem röntgenologisch erfaßbaren Knochenabbau geführt hat. Große Bedeutung kann dieser Methode auf dem Gebiet der parodontologischen Forschung zukommen, insbesondere bei der Überprüfung der Effektivität neuer Formen der Therapie.

8. Literaturverzeichnis

1) ADAM,W.E., KAMPMAN,H.: Radionuklide für die nuklearmedizinische Routinediagnostik.

2) ANGER, H.O.: Szintillations-Camera. Rev.Sci.Instrum. 29(1958)28

3) BESSLER,W.: Szintigraphische Untersuchungen nach Frakturen und Knochenoperationen. Röntgenstr. 107 (1967)654

4) BESSLER,W.: Indikationen zur Skelettszintigraphie mit Radiostrontium. Diagnostik.5(1972)306

5) BESSLER,W.: Skeletal scintigraphy as an aid in practical roentgenographic diagnosis. Amer.J.Roentgen.102 (1968) 899-907

6) BESSLER, W.: Bedeutung szintigraphischer Untersuchungen für die Beurteilung von Folgenzuständen nach Frakturen und Knochenoperationen. Lang.Arch.Chir. 329(1970) 146-152.

7) BIERSACK,H.J.: Aktuelle Probleme der EDV in der klinischen Nuklearmedizin. Nuklearmedizin. 14(1975)196

8) BLAU,M., W.NAGLER, M.A. BENDER: Fluorine-18: A new isotope for bone scanning. J.Nucl.Med. 3 (1962)322

9) CHARKES, N.D.: Bone Scanning, in: W.H.BLAHD: Nuclear Medicine. Mac Graw-Hill,Inc.N.Y.(1970) 470

10) CHARKES,N.D.: Radioisotop scanning of roentgenographically occult disorders of bone, in:Clinical uses of radionuclids. US Atomic Energy Commission, (1972)

11) CHARKES,N.D.,D.M. SKLAROFF,J.BIERLY: Detection of metastatic cancer to bone by scintiscanning with strontium 87m. Amer.J.Roentgen. 91(1964)1121

12) CHARKES,N.D., J.YOUNG,D.M. SKLAROFF: The pathologic basis of the strontium bone scanning. J.A.M.A. 206(1968)2482

13) DAHLEN,R., M. STOECKE: Knochenszintigraphie in der Diagnostik und Behandlung von Erkrankungen des Skelettsystems. Therapiewoche (1976) im Druck

14) DWORKIN, H.J., N.F. MOON,R.J. LESSARD,D.A. la FLEUR: A study of metabolism of fluorine-18 in dogs and its suitability for bone scanning. J.Nucl.Med. 7 (1966)510

15) van DYKE,D.,H.O. ANGER,Y.YANO,C. BOZZINI: Bone blood flow shown with F18 and the positron camera. Amer.J.Physiol. 65(1965)209

16) FEINE,U.,K. zum WINKEL: Nuklearmedizin,Szintigraphische Diagnostik Thieme-Verlag,Stuttgart (1969)

17) FELLÄNDER,M., L.LINDBERG: Clinical use of radiostrontium in evaluation of spondylitis. J.Bone jt. Surg. 48 (1961)1585

18) FLEMING,W.H.,J.D. MCILRAITH,E.R.KING: Photoscanning of the bone lesions utilising strontium 85. Radiology, 77 (1961)635

19) FRENCH,R.J.,V.R. MCCREADY: The use of F18 for bone scanning. Brit.J.Raiol. 40(1967)655

20) GREBE,S.F.,H.ECKE: Bedeutung szintigraphischer Untersuchungen bei Frakturen. Lang.Arch.Chir. 327 (1970) 144-145.

21) HENNE,W.: Knochenszintigraphie. Med.Welt 37(1974)1469

22) HENNE,W., P.PFANNENSTIEL, U.PIXBERG: Knochen- und Gelenkszintigraphie mit 99mTc-markiertem Pyrophosphat bzw. Polyphosphat - ein vorläufiger Erfahrungsbericht. Fortschr.Röntenstr.119(1973)187

23) HENNIG,K.,P.WOLLER: Nuklearmedizin. Steinkopff-Verlag,Darmstadt (1974) 114

24) KLEIN,E.W.,R.P.LUND: Strontium-85 photoscanning in Pagets disease. Amer.J.Roentgenol.92 (1964) 195

25) KNOPP,R.,G.WINKLER: Prozeßrechnersystem für die nuklearmedizinische Diagnostik. Kerntechnik.16(1974) 372

26) KOLAR,J.,v.BEK, J.MAREK,A.BABICKY: Zur Deutung des ausgedehnten Knochenumbaus bei der Sr-85 Diagnostik. Röfo.118(1973)319

27) LEGGE,D.A.,W.N. TAUKE,D.G.PUGH, D.C.UTZ: Radioisotope scanning of metastatic lesions of the bone. Mayo Clin.Proc. 45(1970)755

28) LODWICK,G.S.: The bone and joints. Year book medical publishers,Inc.,in: Atlas of Tumor Radiology, P.J.Hodes, Editor in Chief Chicago

29) MALINOWSKA,J. H.MACKIENWICZ, H.SIWICKI, W.K.JASINSKI: Scintigraphy of symtomless metastases of mammary cancer in the spine. Nucl.Med. VIII(1969)179

30) VON MÜHLEMANN,H., K.H.REITELSCHACK, H.H.RENGGLI: Parodontologie. Thieme-Verlag,Stuttgart,1975

31) DE NARDO,G.L., J.A.VOLPE: Detection of bone lesions with the strontium-85 scintiscanning. J.Nucl.Med. 7(1967)219

32) PISTANNA,D.A., I.R.McDOUGALL, J.P.KRISS: Screening for bone metastases, are only scans necessary? J.A.M.A. 231(1975)46

33) RONAI,P.,H.S. WINCHELL,H.O.ANGER: Skeletal survey for metastatic tumors of bone using F-18, Sr-85 with scintillation camera and whole-body scanner. J.Nucl.Med. 9(1968) 517

34) SAUERWEIN,E.: Zahnerhaltungskunde. Thieme-Verlag,Stuttgart,1974

35) SCHINZ,H.R.,W.E. BAENSCH,E.FRIEDL E.UEHLINGER: Lehrbuch der Roentgendiagnostik, Thieme-Verlag,Stuttgart,Band I, Teil I, 1952

36) SCHINZ,H.R.,W.E. BAENSCH,W.FROMMHOLD, R.GLAUNER,E.UEHLINGER, J.WELLAUER: Lehrbuch der Röntgendiagnostik, Thieme-Verlag,Stuttgart, Band III, 6. Auflage,1966

37) SCHMIDT,J.: Die Anwendung der Szintigraphie zur Diagnostik und Verlaufskontrolle während der Strahlungsbelastung von Knochentumoren. Strahlentherapie.141(1971)69

38) SUBRAMANIAN,G., J.G.McAFEE: A new complex of 99 mTc for skeletal imaging Radiology. 99(1971) 192

39) SUBRAMANIAN,G., J.G.McAFEE,R.E.O. MARA: 99 mTc-polyphosphate pp46:a new radiopharmaceutical for sceletal imaging. J.Nucl,Med. 12 (1971)399

40) THURN,P.,E.BÜCHLER: Einführung in die Röntgendiagnostik. Thieme-Verlag,Stuttgart, 4. Auflage, 1974

41) TREADWELL,A., V.L.LOW-BEER: Metabolic studies on neoplasm of bone with the aid of radioactive strontium. Amer.J.Med.Sci. 204(1942)521

42) WEBER,D.A.,E.J. GREENBERG,A.DIMICK, P.O.ROTHSCHILD, M.P.L. MYERS,J.S. LAUGHLIN: Kinetics of radionuclides used for bone scanning. J.Nucl.Med. 10(1969)8

43) WINKLER,C.: Elektronische Datenverarbeitung in der nuklearmedizinischen Funktionsdiagnostik, in: Nuklearmedizin/Funktionsdiagnostik Thieme-Verlag, Stuttgart,1976

44) ZITA,G.,K.SUMMER: Die Knochenszintigraphie bei Morbus Paget und Sudeck'scher Knochenatrophie. Atompraxis:Nuklearmedizin 8 (1966)

Herrn Prof. Dr. E. Sauerwein, meinem Doktorvater für die Überlassung des Themas und die zahlreichen Hinweise während der Anfertigung der Dissertation meinen besten Dank.

Gleichfalls danke ich Herrn Prof. Dr. Winkler, Direktor des Intituts für Nuklearmedizin, der mir die Untersuchungen in seiner Klinik ermöglichte.

Für wertvolle Hinweise über die technische Durchführung der Szintigraphie und die Auswertung der Daten bin ich Herrn Dr. Biersack dankbar.

9. Lebenslauf

30.6.1946	geboren in Amuria County/Uganda. Vater: Christopher Osakan Mutter:Gladys Akelo
1955-1960	Besuch der Grundschule in Soroti/ Uganda
1961-1962	Junior Sekundarschule in Soroti/ Uganda
1963-1966	Sekundarschule "Teso Collegē Aloet" in Soroti/Uganda
1967	Höhere Schule "Kololo School" in Kampala/Uganda Anschließend Stipendium in der UdSSR
1967-1968	Sprach- und Vorbereitungskurs am Medizinischen Institut in Rostov-on-Don/UdSSR
1968-1974	Studium der Zahnmedizin am Medizinischen Institut in Kalinin/UdSSR
1974	Staatsexamen als Zahnarzt am Medizinischen Institut Kalinin/UdSSR Bestallung als Zahnarzt
10.7.1974	Einreise in die Bundesrepublik Deutschland
August-Dezember 1974	Besuch des Lessing-Kollegs Marburg zum Erlernen der deutschen Sprache
Januar 1975	Gastassistent an der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Bonn.Stipendiat der Otto-Benecke-Stiftung

Isamat Nicholas DAMURIA

Herstellung: Druck und Verlag Ing. H. O. Hövelborn 5216 Niederkassel-Mondorf, Provinzialstraße 25
Telefon Bonn 46 27 13
Archiv-Nr.: 077605